

#4

862.C1861

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

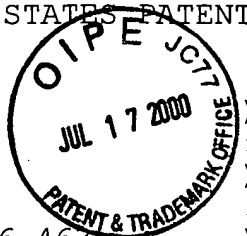
In re Application of:

ATSUSHI TANAKA, ET AL.

Application No.: 09/526,463

Filed: March 16, 2000

For: COORDINATE INPUT DEVICE
AND ITS CONTROL METHOD,
AND COMPUTER READABLE
MEMORY



Examiner: Unassigned

Group Art Unit: 2878

July 17, 2000

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

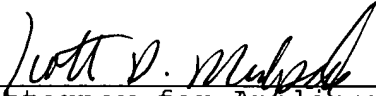
Applicants hereby claim priority under the
International Convention and all rights to which they are
entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese
Priority Application:

Japan 11-076862 March 19, 1999.

A certified copy and a translation of the cover
page of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Washington, D.C. office by telephone at (202) 530-1010. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,



Attorney for Applicants

Registration No. 32,533

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

SDM\cmv

(translation of the front page of the priority document of
Japanese Patent Application No. 11-076862)



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the
following application as filed with this Office.

Date of Application: March 19, 1999

Application Number : Patent Application 11-076862

Applicant(s) : Canon Kabushiki Kaisha

April 7, 2000

Commissioner,
Patent Office

Takahiko KONDO

Certification Number 2000-3024929

CFM 1861 US

09/526, 463

ATSUSHI TANAKA, ET AL

3-16-00

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

JUL 17 2000

999年 3月19日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第076862号

出 願 人

Applicant (s):

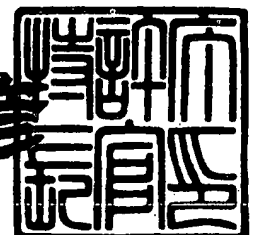
キヤノン株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2000年 4月 7日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



【書類名】 特許願

【整理番号】 3909018

【提出日】 平成11年 3月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 1/00

【発明の名称】 座標入力装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリ

【請求項の数】 22

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 田中 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 長谷川 勝英

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小林 克行

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 吉村 雄一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内

 【氏名】 小林 究

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
社内

【氏名】 金鋪 正明

【特許出願人】

【識別番号】 000001007

【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076428

【弁理士】

【氏名又は名称】 大塚 康德

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100093908

【弁理士】

【氏名又は名称】 松本 研一

【電話番号】 03-5276-3241

【選任した代理人】

【識別番号】 100101306

【弁理士】

【氏名又は名称】 丸山 幸雄

【電話番号】 03-5276-3241

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003458

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

特平 1 1 - 0 7 6 8 6 2

【包括委任状番号】 9704672

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 座標入力装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置であって

前記指示具からの光を受光する受光手段と、

前記光スポットを検知する複数の検知手段と、

前記受光手段から出力される第 1 信号と、前記検知手段から出力される第 2 信号との同期を判定する同期判定手段と、

前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力手段と

を備えることを特徴とする座標入力装置。

【請求項 2】 前記同期判定手段は、所定時間内の前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期状態を検出する検出手段を備え、

前記検出手段による検出結果に基づいて、前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期を判定する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の座標入力装置。

【請求項 3】 前記同期判定手段の判定の結果、前記第 1 信号と前記第 2 信号とが同期している場合、前記出力手段は、前記光スポットに対応する座標値を出力する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の座標入力装置。

【請求項 4】 前記複数の検知手段は、直線上に配列された複数の光電変換素子を有する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の座標入力装置。

【請求項 5】 前記出力手段は、前記複数の光電変換素子に対応する画素数以上の分解能で前記光スポットに対応する座標値を演算する演算手段と

を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の座標入力装置。

【請求項 6】 指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポ

ットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置であって

前記指示具からの光を受光する受光手段と、

前記光スポットを検知する複数の検知手段と、

前記受光手段から出力される第 1 信号と、前記検知手段から出力される第 2 信号との同期状態を判定する同期判定手段と、

前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記複数の検知手段で検知された情報をクリアするタイミングを制御する制御手段と

を備えることを特徴とする座標入力装置。

【請求項 7】 前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記制御手段は、前記複数の検知手段へ所定信号を出力する

ことを特徴とする請求項 6 に記載の座標入力装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記同期判定手段による判定された前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期状態に応じて、前記所定信号の出力タイミングを決定する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の座標入力装置。

【請求項 9】 前記所定信号は、前記複数の検知手段の検知内容のクリアを指示する信号である

ことを特徴とする請求項 7 に記載の座標入力装置。

【請求項 10】 前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力手段と

を更に備えることを特徴とする請求項 6 に記載の座標入力装置。

【請求項 11】 指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御方法であって、

前記指示具からの光を受光部で受光する受光工程と、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程と、

前記受光工程が出力する第 1 信号と、前記検知工程が出力する第 2 信号との同期を判定する同期判定工程と、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力工程と

を備えることを特徴とする座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 2】 前記同期判定工程は、所定時間内の前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期状態を検出する検出工程を備え、

前記検出工程による検出結果に基づいて、前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期を判定する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 3】 前記同期判定工程の判定の結果、前記第 1 信号と前記第 2 信号とが同期している場合、前記出力工程は、前記光スポットに対応する座標値を出力する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 4】 前記複数の検知部は、直線上に配列された複数の光電変換素子を有する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 5】 前記出力工程は、前記複数の光電変換素子に対応する画素数以上の分解能で前記光スポットに対応する座標値を演算する演算工程と

を備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 6】 指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御方法であって、

前記指示具からの光を受光する受光工程と、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程と、

前記受光工程から出力される第 1 信号と、前記検知工程から出力される第 2 信号との同期状態を判定する同期判定工程と、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記検知工程で検知された情報をクリアするタイミングを制御する制御工程と

を備えることを特徴とする座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 7】 前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記制御工

程は、前記複数の検知部へ所定信号を出力する

ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 1 8】 前記制御工程は、前記同期判定工程による判定された前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期状態に応じて、前記所定信号の出力タイミングを決定する

ことを特徴とする請求項 1 7 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 2 0】 前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力工程と

を更に備えることを特徴とする請求項 1 6 に記載の座標入力装置の制御方法。

【請求項 2 1】 指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記指示具からの光を受光部で受光する受光工程のプログラムコードと、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程のプログラムコードと、

前記受光工程が出力する第 1 信号と、前記検知工程が出力する第 2 信号との同期を判定する同期判定工程のプログラムコードと、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 2 2】 指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記指示具からの光を受光する受光工程のプログラムコードと、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程のプログラムコードと、

前記受光工程から出力される第 1 信号と、前記検知工程から出力される第 2 信号との同期状態を判定する同期判定工程のプログラムコードと、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記検知工程で検知された情報をクリアするタイミングを制御する制御工程のプログラムコードと

を備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、大型表示システムに用いられる座標入力装置に関する。より詳しくは、大型ディスプレイの画面に指示具によって直接座標を入力することにより、外部接続されたコンピュータを制御したり、文字や図形などを書き込むために用いられる座標入力装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来の座標入力装置としては、CCDエリアセンサやリニアセンサを用いて画面上の光スポットを撮像し、重心座標あるいはパターンマッチングを用いるなどの画像処理を行って、座標値を演算して出力するものや、PSDと呼ばれる位置検出素子（スポットの位置に対応した出力電圧が得られるアナログデバイス）を用いるものなどが知られている。

【0 0 0 3】

例えば、特公平 7 - 7 6 9 0 2 号公報には、可視光の平行ビームによる光スポットをビデオカメラで撮像して座標を検出し、同時に赤外拡散光で制御信号を送受する装置について開示されている。また、特開平 6 - 2 7 4 2 6 6 号公報には、リニアCCDセンサと特殊な光学マスクを用いて座標検出を行う装置が開示されている。

【0 0 0 4】

一方、特許第 2 5 0 3 1 8 2 号には、PSDを用いた装置について、その構成と出力座標の補正方法が開示されている。

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

近年、大画面ディスプレイは、明るさの改善と同時により大画面化、高解像度化も進められている。このため、座標入力装置の分解能も向上させる必要がある。

【0 0 0 6】

従来、この種の座標入力装置として、リングCCDを用い、外乱光に強く、小型、安価な装置が提案されている。また、入力用の指示具として、ペン形状のものが用いられるが、入力エリアが大きいために、ペンはコードレスである方が、使い勝手が良い。そして、このリングCCDを用いた座標入力装置では、指示具からの入力光を点滅させ、その点灯時と非点灯時との差分を持って、入力光を検出する。そのため、入力光の点灯時／非点灯時のタイミングを検出する必要がある、それをコードレスで行わなければならない。

【0007】

ところが、指示具に用いている電池残量が少なくなったり、指示具の傾きなどで入射光が弱くなることがある。このような場合には、入力光の点灯／非点灯のタイミングとの同期が取れなくなり、誤った座標値を検出してしまうことがあった。このような場合に、その座標値を座標入力装置に接続されるホストコンピュータに送信すると、座標を示すホストコンピュータのモニタ上のカーソル位置が、突然、入力した点以外のところに移動したり、あるいは描画などのアプリケーション使用時には、意図しない線が入力されてしまうなどの問題点があった。

【0008】

本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、精度良く座標を入力することができる座標入力装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するための本発明による座標入力装置は以下の構成を備える。即ち、

指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置であって、

前記指示具からの光を受光する受光手段と、

前記光スポットを検知する複数の検知手段と、

前記受光手段から出力される第1信号と、前記検知手段から出力される第2信号との同期を判定する同期判定手段と、

前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力手段と
を備える。

【 0 0 1 0 】

また、好ましくは、前記同期判定手段は、所定時間内の前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期状態を検出する検出手段を備え、

前記検出手段による検出結果に基づいて、前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期を判定する。

【 0 0 1 1 】

また、好ましくは、前記同期判定手段の判定の結果、前記第 1 信号と前記第 2 信号とが同期している場合、前記出力手段は、前記光スポットに対応する座標値を出力する。

【 0 0 1 2 】

また、好ましくは、前記複数の検知手段は、直線上に配列された複数の光電変換素子を有する。

【 0 0 1 3 】

また、好ましくは、前記出力手段は、前記複数の光電変換素子に対応する画素数以上の分解能で前記光スポットに対応する座標値を演算する演算手段と
を備える。

【 0 0 1 4 】

上記の目的を達成するための本発明による座標入力装置は以下の構成を備える。
即ち、

指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置であって、

前記指示具からの光を受光する受光手段と、

前記光スポットを検知する複数の検知手段と、

前記受光手段から出力される第 1 信号と、前記検知手段から出力される第 2 信号との同期状態を判定する同期判定手段と、

前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記複数の検知手段で検知され

た情報をクリアするタイミングを制御する制御手段と
を備える。

【0 0 1 5】

また、好ましくは、前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記制御手段は、前記複数の検知手段へ所定信号を出力する。

【0 0 1 6】

また、好ましくは、前記制御手段は、前記同期判定手段による判定された前記第 1 信号と前記第 2 信号との同期状態に応じて、前記所定信号の出力タイミングを決定する。

【0 0 1 7】

また、好ましくは、前記所定信号は、前記複数の検知手段の検知内容のクリアを指示する信号である。

【0 0 1 8】

また、好ましくは、前記同期判定手段による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力手段と
を更に備える。

【0 0 1 9】

上記の目的を達成するための本発明による座標入力装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、

指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御方法であって、

前記指示具からの光を受光部で受光する受光工程と、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程と、

前記受光工程が出力する第 1 信号と、前記検知工程が出力する第 2 信号との同期を判定する同期判定工程と、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力工程と

を備える。

【0 0 2 0】

上記の目的を達成するための本発明による座標入力装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、

指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御方法であって、

前記指示具からの光を受光する受光工程と、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程と、

前記受光工程から出力される第 1 信号と、前記検知工程から出力される第 2 信号との同期状態を判定する同期判定工程と、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記検知工程で検知された情報をクリアするタイミングを制御する制御工程と

を備える。

【 0 0 2 1 】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御のプログラムコードが格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記指示具からの光を受光部で受光する受光工程のプログラムコードと、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程のプログラムコードと、

前記受光工程が出力する第 1 信号と、前記検知工程が出力する第 2 信号との同期を判定する同期判定工程のプログラムコードと、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記光スポットに対応する座標値を出力する出力工程のプログラムコードと

を備える。

【 0 0 2 2 】

上記の目的を達成するための本発明によるコンピュータ可読メモリは以下の構成を備える。即ち、

指示具からの光を座標入力画面の所定位置に照射して光スポットを生成し、前記光スポットに対応した座標を生成する座標入力装置の制御のプログラムコード

が格納されたコンピュータ可読メモリであって、

前記指示具からの光を受光する受光工程のプログラムコードと、

前記光スポットを複数の検知部で検知する検知工程のプログラムコードと、

前記受光工程から出力される第 1 信号と、前記検知工程から出力される第 2 信号との同期状態を判定する同期判定工程のプログラムコードと、

前記同期判定工程による判定結果に基づいて、前記検知工程で検知された情報をクリアするタイミングを制御する制御工程のプログラムコードとを備える。

【 0 0 2 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明の好適な実施形態を詳細に説明する。

【 0 0 2 4 】

まず、本発明に係る光学式座標入力装置の概略構成について、図 1 を用いて説明する。

〔実施形態 1〕

図 1 は実施形態 1 の座標入力装置の概略構成を示す図である。

【 0 0 2 5 】

本座標入力装置は大別して、座標入力面であるスクリーン 1 0 に対して光スポット 5 を形成する指示具 4 と、光スポット 5 のスクリーン 1 0 上の位置座標等を検出する座標検出器 1 とからなる。図 1 には、それらの構成と合わせて、出力装置としてスクリーン 1 0 に、画像あるいは位置座標等を表示する投射型表示装置 8 を示している。

【 0 0 2 6 】

座標検出器 1 は、座標検出センサ部 2 と、この座標検出センサ部 2 の制御および座標演算などを行うコントローラ 3、受光素子 6、信号処理部 7 とから構成されている。光スポット 5 のスクリーン 1 0 上の座標位置及び指示具 4 の後述する各スイッチの状態に対応する制御信号とを検出して、コントローラ 3 によって外部接続装置（不図示）にその情報を通信するようにしている。

【 0 0 2 7 】

投射型表示装置 8 は、ホストコンピュータ（不図示）などの外部接続装置である表示信号源からの画像信号が入力される画像信号処理部 8 1 と、これにより制御される液晶パネル 8 2、ランプ 8 3、ミラー 8 4、コンデンサーレンズ 8 5 からなる照明光学系と、液晶パネル 8 2 の像をスクリーン 1 0 上に投影する投影レンズ 8 6 とからなり、所望の画像情報をスクリーン 1 0 に表示することができる。スクリーン 1 0 は、投射画像の観察範囲を広くするために適度な光拡散性を持たせてあるので、指示具 4 から発射された光ビームも光スポット 5 の位置で拡散され、画面上の位置や光ビームの方向によらず、光スポット 5 の位置で拡散された光の一部が座標検出器 1 に入射するように構成されている。

【 0 0 2 8 】

このように構成することで、指示具 4 によりスクリーン 1 0 上で文字情報や線画情報を入力し、その情報を投射型表示装置 8 で表示することにより、あたかも『紙と鉛筆』のような関係で情報の入出力を可能とする他、ボタン操作やアイコンの選択決定などの入力操作を自由に行えるように構成したものである。

< 指示具 4 の詳細説明 >

図 2 は実施形態 1 の指示具の詳細構成を示す図である。

【 0 0 2 9 】

指示具 4 は、赤外光を発射する L E D 等の発光素子 4 1 と、その発光を駆動制御する発光制御部 4 2、電源部 4 4、2 個の操作用スイッチ 4 3 A、4 3 B とを内蔵している。発光制御部 4 2 は、操作用スイッチ 4 3 A、4 3 B の状態により、発光の O N（オン）／O F F（オフ）と、後述する変調方法とによって、制御信号を重畳した発光制御を行う。

【 0 0 3 0 】

操作者は、指示具 4 を握ってスクリーン 1 0 にその先端を向ける。このとき、操作スイッチ 4 3 A を押下するか、操作スイッチ 4 3 B をスクリーンに押し付けることによって赤外光 4 5 が発射される。これにより、スクリーン 1 0 上に光スポット 5 が生成され、所定の処理によって座標信号が出力され始める。

【 0 0 3 1 】

赤外光 4 5 には、変調の有無及び符号化されたスイッチ情報、ペン I D 情報が

含まれており、座標検出器 1 はこれらの情報を読み取り、制御部 3 はホストコンピュータに座標値とスイッチ情報、ペン I D 情報を送信する。

【 0 0 3 2 】

ホストコンピュータ側では、例えば、操作スイッチ 4 3 B が ON 状態のスイッチ情報を受け取ると、ペンダウンと判定し、DOS/V 機で使用されるマウスの左ボタン操作と同様の動作を行う。描画プログラム等の時には、この状態で、線などを描くことが可能になる。また、操作スイッチ 4 3 A を DOS/V 機で使用されるマウスの右ボタンとして使うことも可能になる。

【 0 0 3 3 】

発行素子 4 1 は、操作スイッチ 4 3 A、操作スイッチ 4 3 B のどちらかのスイッチが一旦 ON になることで、発光を開始し、スイッチが OFF になっても一定時間発光を続ける。この状態のときは、画面上のカーソルのみ移動する状態になる。これにより、操作者は、片手でスクリーン 1 0 上の任意の位置で、すばやく正確に文字や図形を描いたり、ボタンやメニューを選択したりすることによって、軽快に操作することができる。

【 0 0 3 4 】

発光時間は、電源の寿命などを鑑みて、決定されればよく、例えば、数十秒間の発光時間で十分な使用感を与えることができる。

【 0 0 3 5 】

実施形態 1 では、スイッチ情報は、2 種類の方法で赤外光に重畳されている。特に、操作スイッチ 4 3 B のスイッチ情報は、比較的頻繁に更新されるため、赤外光の変調の有無によって表現されている。

【 0 0 3 6 】

次に、操作スイッチ 4 3 B によって発光される赤外光のタイミングチャートについて、図 3 を用いて説明する。

【 0 0 3 7 】

図 3 は実施形態 1 の操作スイッチ 4 3 B によって発光される赤外光のタイミングチャートである。

【 0 0 3 8 】

図 3 の 7-1 に示すように、操作スイッチ 4 3 B のペンアップ時には、変調された光と、変調されていない光が交互に発光するようになっている。また、7-3 に示すように、操作スイッチ 4 3 B のペンダウン時には、常に変調された光が出力される。

【 0 0 3 9 】

座標検出器 1 では、受光素子 6 で、この変調された光を検出し周波数検波部（後述）によって、この変調光のみを取り出す。取り出された変調光が、7-4 に示すように、一定の時間内に連続している場合、ペンダウンと判定する。一方、取り出された変調光が、7-2 に示すように、間隔があいている場合、ペンアップと判定する。

【 0 0 4 0 】

次に、操作スイッチ 4 3 A によって発光される赤外光のタイミングチャートについて、図 4 を用いて説明する。

【 0 0 4 1 】

図 4 は実施形態 1 の操作スイッチ 4 3 A によって発光される赤外光のタイミングチャートである。

【 0 0 4 2 】

操作スイッチ 4 3 A によって発光される赤外光に含まれるスイッチ情報およびペン ID 情報は他の方法によって、座標検出器 1 で検出されている。これは、赤外光中にあるヘッダ部を設け、このヘッダ部が検出されたら、それに続く変調光のパターンによって、操作スイッチ 4 3 A の ON、OFF、ペン ID 情報を判定する。この判定も、上述のような変調光、無変調をもって、0、1 の状態を表現している。

【 0 0 4 3 】

また、各状態の反転情報、例えば、SW 1 であれば / SW 1 の情報も対にして、送信しているため、判定間違いなどを防止することができる。

【 0 0 4 4 】

尚、実施形態 1 では、二つの操作スイッチしか設けていないが、これに限定されるものではなく、より多くの操作スイッチを搭載してもよい。また、各操作ス

イチの役割は、ホストコンピュータ側のドライバなどによって再定義可能になっており、ユーザの使用形態にあったものを選べば良い。

<座標検出器 1 の詳細説明>

図 5 は実施形態 1 の座標検出器の詳細構成を示す図である。

【 0 0 4 5 】

この座標検出器 1 には、集光光学系によって高感度に光量検出を行う受光素子 6 と、結像光学系によって光の到来方向を検出する 4 つのリニアセンサ 2 0 X a , 2 0 X b , 2 0 Y a , 2 0 Y b とが設けられている。そして、指示具 4 に内蔵された発光素子 4 1 からの光ビームにより、スクリーン 1 0 上に生成された光スポット 5 からの拡散光をそれぞれ受光する。

<集光光学系の動作説明>

受光素子 6 には、集光光学系としての集光レンズ 6 a が装着されており、スクリーン 1 0 上の全範囲から高感度で所定波長の光量を検知する。この検知出力は、周波数検波部 7 1 によって検波された後、制御信号検出部 7 2 において制御信号（指示具 4 の発光制御部 4 2 によって重畳された信号）などのデータを含むデジタル信号に復調される。

【 0 0 4 6 】

また、実施形態 1 では、タイミング信号を送信するコード等の手段を有しないため、変調信号によってリニアセンサ 2 0 X a , 2 0 X b , 2 0 Y a , 2 0 Y b を制御することになる。また、後述するが、信号検出は、発光時と非発光時時の差分によって行う。そして、そのシャッタタイミングと発光タイミングをあわせるために、上記変調信号のタイミングを用いて、リニアセンサ 2 0 X a , 2 0 X b , 2 0 Y a , 2 0 Y b のリセット信号を発生させている。

【 0 0 4 7 】

ここで、周波数検波部で扱われる信号のタイミングチャートについて、図 6 を用いて説明する。

【 0 0 4 8 】

図 6 は実施形態 1 の周波数検波部で扱われる信号のタイミングチャートである。

【0049】

図6において、8-1がペンダウン時の変調信号を周波数検波部71で検波した後の信号IRである。このIR信号は、いわば、発光している期間をあらわしているため、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybのシャッタタイミングをこの信号に同期させる必要がある。

【0050】

一方、8-2が、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybのシャッタ周期をあらわすもので、L（ローレベル）の時に発光時の検出を行い、H（ハイレベル）の時に非発光時の検出を行うタイミングを示す信号IRCLKである。このIRCLK信号は、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybに供給されているクロックによって、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybから出力される。このIRCLK信号と、発光期間を同期させるために、8-1で示すIR信号が検出されたら、IR信号とIRCLK信号が同期する程度の一定量の遅延時間をもって、8-3で示すリニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybにクリア（CLR）信号を出力する。

【0051】

このクリア動作によって、同期が可能になる。遅延量は、CLR信号が終了後、IRCLK信号がLOWになる時間によって、決定すればよい。

＜結像光学系の動作説明＞

図7は実施形態1のリニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybの配置関係を示す図である。

【0052】

図7において、結像光学系としての円筒レンズ90Xa, 90Xb, 90Ya, 90Ybによって光スポット5の像が、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybの各センサの感光部21Xa, 21Xb, 21Ya, 21Ybに線状に結像する。これらリニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybを正確に直角に配置することによって、それぞれがX座標、Y座標を反映した画素にピークを持つ出力が得られる。

【0053】

そして、これらリニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb は、センサ制御部 31 によって制御され、出力信号はセンサ制御部 31 に接続された A/D 変換部 31A によってデジタル信号として座標演算部 32 に送られる。座標演算部 32 は、入力されたデジタル信号より出力座標値を計算し、その計算結果を制御信号検出部 72 からの制御信号などのデータと共に通信制御部 33 を介して、所定の通信方法で外部制御装置（不図示）に送出する。また、調整時など通常と異なる動作（例えば、ユーザ校正値の設定）を行わせる場合は、通信制御部 33 からセンサ制御部 31、座標演算部 32 へモード切換信号が送られる。

【0054】

本発明では、光スポット 5 の像がリニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb の各センサの画素の数倍の像幅となるように焦点調節あるいは拡散フィルム等を用いて、故意にボケを生じさせている。但し、大きくぼけさせると、ピークレベルが小さくなってしまうので、数画素程度の像幅が最適である。画素数の少ない CCD を有するリニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb と、適度にボケた光学系を用いることが、本発明の特徴の一つであり、このような組み合わせを用いることによって、演算データ量が少なく、小さなセンサと光学系で非常に高分解能、高精度、高速でかつ低コストな座標入力装置を実現することができる。

【0055】

アレイ状に配置された X 座標検出用リニアセンサ 20Xa, 20Xb, Y 座標検出用リニアセンサ 20Ya, 20Yb は同一の構成であり、その詳細構成について、図 8 を用いて説明する。

【0056】

図 8 は実施形態 1 のリニアセンサの詳細構成を示す図である。

【0057】

受光部であるセンサアレイ 21 は N 個の画素（実施形態 1 では、64 画素）からなり、受光量に応じた電荷が積分部 22 に貯えられる。積分部 22 は、N 個からなり、ゲート ICG に電圧を加えることによってリセットできるため、電子シャッタ動作が可能である。この積分部 22 に貯えられた電荷は、電極 ST にパル

ス電圧を加えることによって蓄積部 23 に転送される。この蓄積部 23 は、 $2N$ 個からなり、指示具 4 の発光タイミングに同期した I R C L K 信号の H (ハイレベル) と L (ローレベル) とにそれぞれ対応して別々に電荷が蓄積される。その後、光の点滅に同期して各々別々に蓄積された電荷は、転送クロックを簡単にするために設けられた $2N$ 個からなるシフト部 24 を介して、 $2N$ 個からなるリニア CCD 部 25 に転送される。

【0058】

これにより、リニア CCD 部 25 には、 N 画素のセンサ出力の光の点滅に各々対応した電荷が隣接して並んで記憶されることになる。これらリニア CCD 部 25 に並べられた電荷は、 $2N$ 個からなるリング CCD 部 26 に順次転送される。このリング CCD 26 は、CLR 信号によって CLR 部 27 で空にされた後、リニア CCD 部 25 からの電荷を順次蓄積していく。

【0059】

このようにして蓄積された電荷は、アンプ 29 によって読み出される。このアンプ 29 は、非破壊で蓄積電荷量に比例した電圧を出力するものであり、実際には、隣接した電荷量の差分、すなわち、発光素子 41 の点灯時の電荷量から非点灯時の電荷量を差し引いた分の値を増幅して出力する。

【0060】

この時、得られるリニアセンサ $20Xa$, $20Xb$, $20Ya$, $20Yb$ の出力波形の一例について、図 9 を用いて説明する。

【0061】

図 9 は実施形態 1 のリニアセンサの出力波形の一例を示す図である。

【0062】

図 9 中、B の波形は発光素子 41 の点灯時の信号のみを読み出したときの波形であり、A の波形は非点灯時の波形、すなわち、外乱光のみの波形である (図 8 に示したように、リング CCD 26 には、これら A, B の波形に対応する画素の電荷が隣接して並んでいる)。アンプ 29 は、その隣接する電荷量の差分値 ($B - A$ の波形) を非破壊増幅して出力することになるが、これにより、指示具 4 からの光のみの像の信号を得ることができ、外乱光 (ノイズ) の影響を受けること

なく安定した座標入力が可能となる。

【0063】

また、図9に示したB-Aの波形の最大値をPEAK値と定義すれば、光に対してリニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybの各リニアセンサが機能する蓄積時間を増大させれば、その時間に応じてPEAK値は増大する。換言すれば、IRCLK信号の1周期分の時間を単位蓄積時間とし、それを単位として蓄積回数nを定義すれば、蓄積回数nを増大させることでPEAK値は増大する。そして、このPEAK値が所定の大きさTH1に達したことを検出することで、常に一定した品位の出力波形を得ることができる。

【0064】

一方、外乱光が非常に強い場合、差分波形B-Aのピークが十分な大きさになる前に、リングCCD26の転送電荷が飽和してしまう恐れがある。このような場合を考慮して、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Ybの各リニアセンサにはスキム機能を有するSKIM部28が付設されている。SKIM部28は、非点灯信号のレベルを監視し、図10において、n回目のAnで信号レベルが所定の値を超えている場合（図中、一点鎖線）、一定量の電荷をA, Bの各画素から抜き取るようにする。これにより、次のn+1回目には、An+1に示すような波形となり、これを繰り返すことによって、非常に強い外乱光があっても飽和することなく、信号電荷の蓄積を続けることができる。

【0065】

従って、指示具4からの点滅光の光量が微弱であっても、多数回積分動作を継続することによって、十分な大きさの信号波形を得ることが可能になる。特に、指示具4に可視光域の発光源を用いる場合、表示画像の信号が重畳するので、前述したスキム機能と差分出力を用いることによって、非常にノイズの少ないシャープな波形を得ることが可能となる。

【0066】

次に、リングCCD26の出力制御におけるタイミングチャートについて、図11を用いて説明する。

【0067】

図 11 は実施形態 1 のリング CCD の出力制御におけるタイミングチャートである。

【0068】

まず、IR 信号から一定遅延時間後の CLR 信号によりすべての動作がクリアされる。このあと、指示具 4 による入力があると、CCDOUT 信号のような検出信号が、積分動作によって大きくなる。そして、一定レベル (VTH) を超えると、コンパレータの出力 CMPOUT 信号が立ち下がリリング CCD 26 の積分動作を停止させる。センサ制御部 31 は、この CMPOUT 信号が下がると AD 変換を開始する。AD 変換期間は、ADSMPL 信号で示したように、リング CCD 26 の画素出力すべてに対して行われる。

【0069】

上述のように、リング CCD 26 の出力が、一定レベルを超えない場合には、センサ制御部 31 は、クリアからの経過時間をカウントし、あらかじめ定めた一定時間を過ぎているような場合には、強制的に AD 変換動作を行う。このようにしておけば、入力が小さい場合でも、一定サンプリング時間内に必ずサンプリングが行われるようになる。

【0070】

AD 変換は、図 12 に示すようなタイミングで行われる。つまり、リング CCD 26 の出力である CCDOUT 信号は時間軸を拡大すると、図 12 のように画素単位の検出光レベルに応じた電圧で出力される。この信号を、サンプリングパルス SP のタイミングで画素毎に AD 変換し、センサ制御部 31 は、そのレベルをメモリなどに記憶する。

【0071】

上記のような動作を、各座標軸に対応したリング CCD 26 のすべてに対して行い、後述の座標計算を行う。

【0072】

また、座標検出器 1 に到達する指示具 4 の光は、指示具 4 に内蔵された電源部 (電池) 44 の消耗により変動する他、指示具 4 の姿勢によっても変動する。特に、スクリーン 10 の光拡散性が小さい場合、表示画像の正面輝度は向上するが

、この指示具 4 の姿勢による座標検出器 1 への入力光量の変動が大きくなってしまふ。しかしながら、本発明では、このような場合であっても、積分回数が自動的に追従して常に安定した出力信号を得ることができるので、安定した座標検出が可能となる。

【 0 0 7 3 】

以上説明したように、点滅光に高周波数のキャリアを加え、そのキャリアを周波数検波して得た所定周期の復調信号によって積分動作のタイミング制御を行うようにしたので、指示具と搬像部とをコードレスで同期させることができ、使い勝手の良い座標入力装置を実現することができる。また、積分部からの差分信号中のピークレベルを閾しし、積分動作を停止させる積分制御手段を設けたので、光量に変化してもほぼ一定レベルの光スポット像の信号を作成でき、これにより、常に安定した高分解能な座標演算結果を得ることができる。

<座標値演算>

座標演算部 3 2 における座標演算処理について説明する。

【 0 0 7 4 】

上述したようにして得られた 4 つのリニアセンサ 2 0 X a , 2 0 X b , 2 0 Y a , 2 0 Y b の出力信号 (アンプ 2 9 からの差分信号) は、センサ制御部 3 1 に設けられた A D 変換部 3 1 A でデジタル信号として座標演算部 3 2 に送られ、座標値が演算される。座標値の演算は、まず、X 座標、Y 座標の各方向の出力に対して求める。尚、演算処理は、X 座標、Y 座標同様であるので、X 座標値の演算についてのみ説明する。

【 0 0 7 5 】

リニアセンサ 2 0 X a , 2 0 X b はそれぞれ、図 1 3 に示すように、スクリーン 1 0 の縦半分の検出領域として構成されており、その中央付近では、検出領域が重複している。

【 0 0 7 6 】

リニアセンサ 2 0 X a は、スクリーン 1 0 の S X a 領域に光スポットがある場合に光を検出し、リニアセンサ 2 0 X b はスクリーン 1 0 の S X b 領域に光スポットがある場合に光を検出する。重複領域では、両センサで検出が行われる。そ

の時のリニアセンサ 20Xa, 20Xb の出力について、図 14 を用いて説明する。

【0077】

図 14 はリニアセンサの出力を模式的に示す図である。

【0078】

中央の重なる部分に光スポットがある場合には、15-1 に示すように、リニアセンサ 20Xa, 20Xb とともに出力が現れる。一方、SXb 領域に光スポットがある場合には、15-2 に示すように、リニアセンサ 20Xb のみに出力が現れる。このように理想的に重複部分以外では、一方の出力がある場合には、例えば、一方の座標値を元に、その値が、基準点を越えたか否かで、切り換えの判定を行い、座標値を連結する。

【0079】

しかしながら、ノイズ、あるいは漏れ光、外乱光などによって、15-3 に示すような本来の光スポット以外の所に、出力が生じる場合がある。

【0080】

このような時に、一方の座標値で判定を行っていると、間違った判定をしてしまい表示画面上で、いきなり違う点にカーソルなどが表示され、例えば、描画中であると、不要な線が引かれてしまうことになる。そこで、本発明では、得られたリニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb の出力のピーク値に基づいて、座標値の判定を行う。

【0081】

次に、実施形態 1 の座標演算処理の処理フローについて、図 15 を用いて説明する。

【0082】

図 15 は実施形態 1 の座標演算処理の処理フローを示すフローチャートである。

【0083】

尚、リニアセンサ 20Xa, 20Xb の各リング CCD 26 の出力を DXa, DXb とする。この値は、先に説明したように、AD 変換された値であるから、

リング CCD 26 の各画素ごとの光検出量に応じた電圧値である。そこで、各データの最大値をもって、ピークレベルを決定することができる。

【0084】

また、リニアセンサ 20Xa, 20Xb で検出される座標を、それぞれ CCDXa、CCDXb とする。

【0085】

まず、ステップ S201 で、任意の座標入力点での各画素の差分信号である差分データ DXa (n) (実施形態 1 の場合、画素数 $n = 64$) が読み込まれ、バッファメモリ (不図示) に貯えられる。ステップ S202 で、このデータのピークレベルを求め、Xap として記憶する。次に、ステップ S203 で、あらかじめ設定しておいた閾値 V と比較し、閾値以上のデータ値 Exa (n) を算出する。このデータ値 Exa (n) を用いて、ステップ S204 で、リニアセンサ 20Xa 上の座標 CCDXa を算出する。実施形態 1 では、重心法により出力データの重心を算出しているが、出力データ Exa (n) のピーク値を求める方法 (例えば、微分法による) 等、計算の方法はこれに限定されないことは言うまでもない。

【0086】

同様にして、リニアセンサ 20Xb 上の座標 CCDXb も算出する。

【0087】

これら算出された座標値は、リニアセンサ 20Xa, 20Xb のそれぞれのリニア CCD 26 上での画素に対応した座標である。そのため、これらの座標値を連結することで一つのリニアセンサ 20Xa, 20Xb 上での座標値として扱えるようになる。

【0088】

そこで、リニアセンサ 20Xa, 20Xb のそれぞれのリニア CCD 26 上での画素に対応した座標値を連結するための基準座標を定義する。

【0089】

この基準座標の定義について、図 16 を用いて説明する。

【0090】

図 16 は実施形態 1 の基準座標の定義を説明するための図である。

【0091】

図 16 は、リニアセンサ 20Xa, 20Xb のそれぞれのリニア CCD 26 の座標を概念的に配置した構成を示している。リニアセンサ 20Xa, 20Xb の検出領域は、先に説明したように重複部分を有しているため、その座標位置を重ねると、同図のようになる。

【0092】

この時、リニアセンサ 20Xa, 20Xb のそれぞれのリニア CCD 26 が共に測定可能な領域で、基準点をあらかじめ定義する。つまり、スクリーン 10 上の重複部分に入力を行い、座標 CCDXa, CCDXb (CCDXa__org, CCDXb__org) として読み込む。これらの値を、基準点データ (基準座標) として、EEPROM 等の不揮発性メモリ (不図示) に記憶しておき、通常の使用時にはこの値を読み出して、座標値演算を行う。

【0093】

以下、これらの基準点データを用いて、リニアセンサ 20Xa, 20Xb のそれぞれのリニア CCD 26 上での画素に対応した座標値を連結した連結座標 CCDX の算出処理について、図 17 を用いて説明する。

【0094】

図 17 は実施形態 1 の連結座標 CCDX の算出処理の処理フローを示すフローチャートである。

【0095】

まず、ステップ S207 で、リニアセンサ 20Xa, 20Xb のそれぞれのリニア CCD 26 の基準点データ (CCDXa__org, CCDXb__org) をメモリから読み込む。ステップ S208 で、指示具 4 からの入力になされた時に計算される CCDXa, CCDXb の値と、基準点データの差分を算出する。これにより、図 16 の中央付近にある直線 L1 の点を原点としたリニア CCD 上の座標に変換される。

【0096】

次に、ステップ S209 で、先に記憶しておいたリニアセンサ 20Xa, 20

X b 各々のピークレベル X a P、X b P を比較する。通常、外乱光などによる信号は、正規の光スポットによる信号よりかなり小さいため、ピーク値の大きい方を正規の座標として採用する。このようにして、L 1 を境にリニアセンサ 20 X a、20 X b のそれぞれのリニア CCD 26 の両リニア CCD の座標値を連結できる。

【0097】

具体的には、ピークレベル X a P がピークレベル X b P より大きい場合（ステップ S 209 で YES）、ステップ S 210 に進み、 $CCDX = CCDX_a$ として、ステップ S 212 に進む。一方、ピークレベル X a P がピークレベル X b P 未満である場合（ステップ S 209 で NO）、ステップ S 211 に進み、 $CCDX = CCDX_b$ として、ステップ S 212 に進む。

【0098】

そして、ステップ S 212 で、上記の処理で得られた CCDX から、スクリーン 10 上の座標値 X への変換を行う。座標値 X の変換は、あらかじめ測定され、不揮発メモリ等に記憶された倍率 α とオフセット β を用いて、以下の式を用いて行う。

【0099】

$$X = CCDX \cdot \alpha + \beta$$

尚、倍率 α 及びオフセット β は、基準点データと同様に、あらかじめ、既知の複数点での入力作業を行いその時の CCDX 座標値とスクリーン 10 上の座標値から換算すれば良い。

【0100】

以上の処理は、X 座標について説明を行ったが、同様に、Y 座標についても行う。

【0101】

上述したように、リニアセンサ 20 X a、20 X b がそれぞれリニア CCD を有するような複数のリニア CCD 26 を用いて座標算出を行う場合には、リニア CCD に重複部分を設け、その部分で基準となる基準座標（基準点データ）点を設定することで、あたかも一つのリニア CCD のように扱うことができる。また

、取り付けのばらつきをも吸収できるため、分解能等の低下を招くことなく、より大きな領域の座標入力を可能にする。

【0102】

そして、上述のような演算処理によって算出した座標値 (X, Y) を示すデータ信号は、座標演算部 32 から通信制御部 33 に送られる。この通信制御部 33 には、そのデータ信号と、制御信号検出部 72 からの制御信号とが入力される。そして、これらデータ信号および制御信号は、ともに所定の形式の通信信号に変換され、外部の表示制御装置に送出される。これにより、スクリーン 10 上のカーソルやメニュー、文字や線画の入力などの各種操作を行うことができる。

<同期判定回路の説明>

上述したように、指示具 4 の点灯／非点灯をあらわす IR 信号 (図 6 の 8-1) に対して、リニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb のシャッタ周期をあらわす IRCCLK 信号 (図 6 の 8-2) を同期させるため、センサ制御部 31 は、CLR 信号にある遅延量 Δt をもって、リニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb をリセットし、点灯／非点灯のタイミングの同期を取る。

【0103】

しかしながら、指示具 4 に内蔵される電池の疲弊や指示具 4 の傾きなどで、指示具 4 から発射される光量が下がった場合、IR 信号が弱くなり、ノイズ等による、誤動作で IR 信号と IRCCLK 信号の同期が外れることがある。

【0104】

この同期が外れると、点灯時と、非点灯時の差分でリニアセンサ 20Xa, 20Xb, 20Ya, 20Yb の出力が決まる。そのため、例えば、IR 信号と IRCCLK 信号の出力が $1/4$ 周期ずれた時には、点灯時と非点灯時の積分量が等しくなり、相殺されて出力が得られなくなる。逆に、IR 信号と IRCCLK 信号の出力を監視し、そのずれが $1/4$ 周期のずれであれば、指示具 4 からの入力が無いと判断することができる。但し IR 信号と IRCCLK 信号の出力のずれが $1/4$ 周期以内であると、入力点と異なった座標を算出してまう可能性がある。

【0105】

そこで、実施形態 1 では、IR 信号と IRCCLK 信号の同期が正しく行われているかの判定を行う。この判定を行う判定回路について、図 18 を用いて説明する。

【0106】

図 18 は実施形態 1 の判定回路の構成を示す図である。

【0107】

IR 信号の立ち上がり、立ち下がり、その時点での IRCCLK 信号の状態をラッチ 18-1、18-2 でラッチする。ラッチされた IRCCLK 信号は、回路 18-3 に入力される。そして、ラッチ 18-1、18-2 の双方が L（ロー）の時にのみ、つまり、点灯時の取り込みタイミングと一致したときに、同期信号として SYNC_HI を出力する。

【0108】

この判定回路で扱われる信号のタイミングチャートについて、図 19 を用いて説明する。

【0109】

図 19 は実施形態 1 の判定回路で扱われる信号のタイミングチャートである。

【0110】

図 19 に示す例では、IR 信号の L（ロー）レベルの幅が IRCCLK 信号より短くなっている。そして、図 18 で説明したように、IR 信号の L（ロー）期間と、IRCCLK 信号の L（ロー）期間が一致した時にのみ、SYNC_HI 信号が出力される。

【0111】

しかし、このままであると、座標検出周期（1 座標を取り込む時間）の最後の部分で同期があった場合でも同期があっていると判定してしまう。また、実施形態 1 では、IR 信号の周期と、IRCCLK 信号の周期をほとんど同じに設定しているため、最初のクリア動作をかける際の IR 信号の出力タイミングがずれていなければ、同期ずれを起こさず、クリア動作から所定期間にタイミングがあれば、同期しているとみなすことができる。この動作を実行するために、図 18 に示した判定回路に、更に、図 20 に示すような検出回路を付加する。

【 0 1 1 2 】

図 2 0 は実施形態 1 の検出回路の構成を示す図である。

【 0 1 1 3 】

図 2 0 に示す検出回路は、クリア動作から一定時間のサンプリング中に、I R 信号と I R C L K 信号の同期ずれが発生していないかを検出する。図 2 0 中、1 9 - 1 はカウンタであり、I R C L K 信号をカウントすることで、クリア動作後の一定時間を計測する。カウンタ 1 9 - 1 は、プリセット値 (a b c d) の入力から、カウントフルになるまでの間カウントアップを行い、カウントフル時に R C O 信号を出力する。R C O 信号が出力されると、カウンタ 1 9 - 1 のイネーブル端子が L (ロー) にセットされるため、カウンタ値、R C O 値はそのまま、カウント動作は停止する。

【 0 1 1 4 】

この R C O 信号の出力と、I R 信号の出力の A N D 出力 (S C L K) を、図 1 8 で示した判定回路の I R 信号の代わりに入力する。このように構成すると、I R C L K 信号の所定のカウント期間は、S C L K 信号は I R 信号と同じ信号が出力される。しかし、カウントアップすると、S C L K 信号は L (ロー) に固定され、次のクリア動作の周期まで出力されないことになる。

【 0 1 1 5 】

つまり、クリア動作から、I R C L K 信号の所定カウント数までの間の同期状態が判定され、次のクリア動作の周期まで、この状態が保存されることになる。そして、コントローラ 3 は、この S C L K 信号を監視し、座標出力の際に S C L K 信号が H (ハイ) であれば座標出力を行い、S C L K 信号が L (ロー) の時には座標出力を行わないように制御する。

【 0 1 1 6 】

以上説明したように、実施形態 1 によれば、I R 信号と I R C L K 信号の同期状態を監視することで、不正な座標出力を抑制でき、精度の良い座標出力を行うことができる。

〔実施形態 2〕

実施形態 1 では、I R 信号と I R C L K 信号の同期状態を監視することによっ

て座標出力を制御しているが、実施形態2では、さらに、同期の程度を検出することで、より確実な座標出力を行うようにする。

【0117】

例えば、周囲温度や、装置の温度変化などによって、クリア動作からIRCLK信号の出力までの遅延時間 Δt （図6）が大幅に変化するような場合に、CLR信号を一定量の遅延量で出力すると、座標出力の効率が悪くなり、かつ積分部22の積分時間が長くなり、AD変換部31Aにおけるサンプリングレートの低下を招きかねない。

【0118】

そこで、実施形態2では、IR信号とIRCLK信号の同期の程度を検出し、その検出結果に応じて、クリア信号の遅延時間 Δt （図6）を制御する。この制御を実行する制御回路について、図21を用いて説明する。

【0119】

図21は実施形態2の制御回路の構成を示す図である。

【0120】

図21に示すように、IR信号とIRCLK信号がXOR回路20-1に入力される。XOR回路20-1からの出力は、IR信号とIRCLK信号の同期の度合いによって、図22のSYNC信号22-1を出力する。つまり、同相の信号の時には、H（ハイ）出力となり、逆相の時にはL（ロー）出力となる。このSYNC信号を、ローパスフィルタ（LPF）20-2を通過させることによって、そのH（ハイ）出力の量によって、図23に示すように出力電圧が上昇することになる。この値を、コンパレータ等で所定の電圧値でコンパレートし、上述したSYNC_HI信号として利用することもできる。

【0121】

また、この値をAD変換等によって、コントローラ3に読み込むことで、現在の同期の程度を知ることが可能になる。具体的には、現在の位相遅れが ± 180 の範囲の負号無しの情報として得ることができる。負号を得るためには、IRCLK信号の立ち上がりでIR信号をサンプリングし、その値を読み込むことで決定可能である。

【0122】

このようにして得られた位相情報を用いて、IR信号に対するCLR信号の遅延時間 Δt を制御すれば、IR信号とIRCLK信号の同期をとることが可能になる。

【0123】

このとき、位相遅れ量に対する遅延時間は、図23に示したようにテーブルを持って対応してもよいし、あるいは遅延時間を変更した後に、同様に、遅延時間のサンプリングを繰り返し、LPF20-2の出力が所定のレベル以上なるまで、同作業を繰り返すようにして決定してもよい。

【0124】

以下、IR信号とIRCLK信号の同期制御処理について、図24を用いて説明する。

【0125】

図24は実施形態2のIR信号とIRCLK信号の同期制御処理を示すフローチャートである。

【0126】

一連の座標取得に際し、CLR信号を出力する動作を表してある。

【0127】

まず、ステップS221で、座標取得が始まると、IR信号の立ち下がりを検出する。これは、コントローラ3のポートにIR信号を入力し、入力値がH（ハイ）状態からL（ロー）状態となるまでループする。ここで、所定時間内にIR信号が検出されなければ、ペンアップとして処理をぬけてもよい。

【0128】

ステップS222で、所定時間T待機する。ステップS223で、T時間経過後CLR信号を出力する。このCLR信号に対するタイミングで、リニアセンサ20Xa, 20Xb, 20Ya, 20YbよりIRCLK信号が出力される。

【0129】

ステップS224で、出力されたIRCLK信号とIR信号の同期値LPF1（LPF20-2からの出力）を取得する。ステップS225で、LPF1が所

定値以上であるか否かを判定する。LPF1が所定値以上である場合（ステップS225でYES）、同期は取れていると判定し、ステップS232に進み、座標値検出動作を行う。一方、LPF1が所定値未満である場合（LPF1でNO）、ステップS226に進む。

【0130】

ステップS226で、LPF1の値とあらかじめ用意してあったテーブルとを参照して遅延時間 Δt を決定する。あるいは、少しずつ、遅延量を増加させ、LPF1の値が所定値を超えるまで繰り返し加算するために微少な遅延時間 Δt を決定しても良い。

【0131】

ステップS227で、IR信号の立ち下がりを検出する。ステップS228で、遅延時間 Δt と所定時間Tとを加算した時間待機する。ステップS229で、CLR信号を出力する。

【0132】

ステップS230で、再度IRCLK信号とIR信号の同期値LPF2値を取得する。ステップS231で、LPF2が所定値以上であるか否かを判定する。LPF2が所定値以上である場合（ステップS231でYES）、同期は取れていると判定し、ステップS232に進み、座標値検出動作を行う。一方、LPF2が所定値未満である場合（LPF2でNO）、ステップS233に進む。

【0133】

IR信号がノイズ等でかなり弱い場合、LPF値は、中間ぐらいの値を示すので、先に取得したLPF1とLPF2の値の差を算出し、ステップS233で、その差が所定幅T_{th}未満であるか否かを判定する。この所定幅T_{th}はシステムのノイズ量などから決定すれば良い。LPF1とLPF2の値の差が所定幅T_{th}未満である場合（ステップS233でYES）、正確なIR信号が得られなかったとして、ステップS235でペンアップと判定し、ここでの座標取得を終了する。一方、LPF1とLPF2の値の差が所定幅T_{th}以上である場合（ステップS234でNO）、ステップS234で、LPF2をLPF1として、再度ステップS226に戻る。

【0134】

以上説明したように、実施形態2によれば、IR信号とIRCLK信号の同期状態の程度を検出して、CLR信号の遅延時間 Δt をすることで、より確実な座標出力を行うことができる。

【0135】

尚、本発明は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0136】

また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0137】

この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0138】

プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0139】

また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0140】

更に、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0141】

本発明を上記記憶媒体に適用する場合、その記憶媒体には、先に説明した図15、図17、図24に示すフローチャートに対応するプログラムコードが格納されることになる。

【0142】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、精度良く座標を入力することができる座標入力装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

実施形態1の座標入力装置の概略構成を示す図である。

【図2】

実施形態1の指示具の詳細構成を示す図である。

【図3】

実施形態1の操作スイッチ43Bによって発光される赤外光のタイミングチャートである。

【図4】

実施形態1の操作スイッチ43Aによって発光される赤外光のタイミングチャートである。

【図5】

実施形態1の座標検出器の詳細構成を示す図である。

【図6】

実施形態1で周波数検波部で扱われる信号のタイミングチャートである。

【図 7】

実施形態 1 のリニアセンサ 2 0 X a, 2 0 X b, 2 0 Y a, 2 0 Y b の配置関係を示す図である。

【図 8】

実施形態 1 のリニアセンサの詳細構成を示す図である。

【図 9】

実施形態 1 のリニアセンサの出力波形の一例を示す図である。

【図 1 0】

実施形態 1 のリニアセンサのスキム動作を説明するための出力波形の一例を示す図である。

【図 1 1】

実施形態 1 のリング C C D の出力制御におけるタイミングチャートである。

【図 1 2】

実施形態 1 の A D 変換のタイミングチャートである。

【図 1 3】

実施形態 1 のリニアセンサの構成を示す図である。

【図 1 4】

リニアセンサの出力を模式的に示す図である。

【図 1 5】

実施形態 1 の座標演算処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図 1 6】

実施形態 1 の基準座標の定義を説明するための図である。

【図 1 7】

実施形態 1 の連結座標 C C D X の算出処理の処理フローを示すフローチャートである。

【図 1 8】

実施形態 1 の判定回路の構成を示す図である。

【図 1 9】

実施形態 1 の判定回路で扱われる信号のタイミングチャートである。

【図 2 0】

実施形態 1 の検出回路の構成を示す図である。

【図 2 1】

実施形態 2 の制御回路の構成を示す図である。

【図 2 2】

実施形態 2 の制御回路で扱われる信号のタイミングチャートである。

【図 2 3】

実施形態 2 の L P F の値と位相の関係を示す図である。

【図 2 4】

実施形態 2 の I R 信号と I R C L K 信号の同期制御処理を示すフローチャートである。

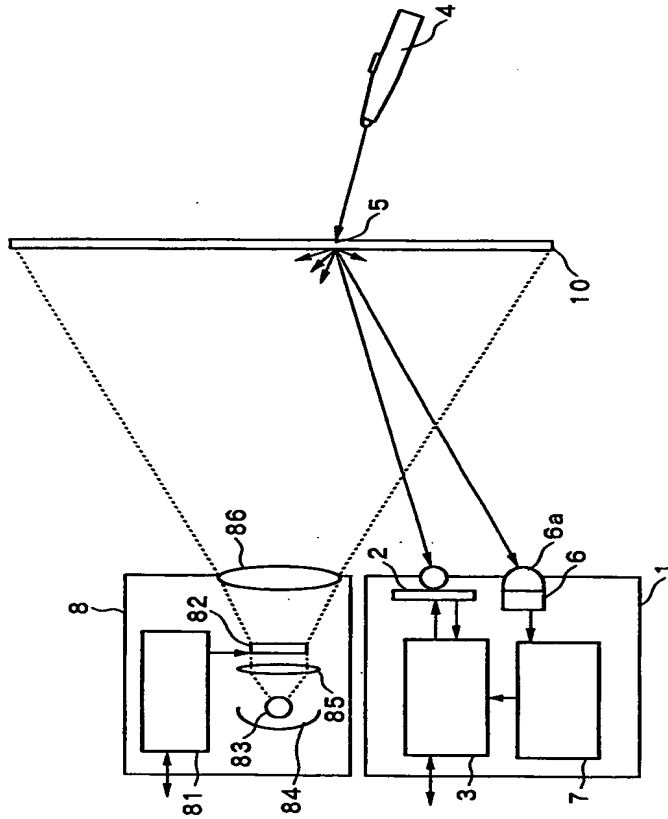
【符号の説明】

- 1 座標検出器
- 2 座標検出センサ部
- 3 コントローラ
- 4 指示具
- 5 光スポット
- 6 受光素子
- 6 a 集光レンズ
- 7 信号処理部
- 8 投射型表示装置
- 8 1 画像信号処理部
- 8 2 液晶パネル
- 8 3 ランプ
- 8 4 ミラー
- 8 5 コンデンサーレンズ
- 8 6 投影レンズ
- 2 0 X a、2 0 X b、2 0 Y a、2 0 Y b リニアセンサ
- 2 1 センサアレイ

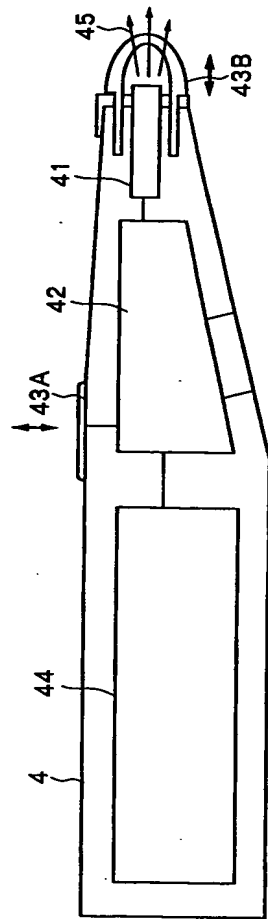
- 2 2 積分部
- 2 3 シフト部
- 2 4 蓄積部
- 2 5 リニア CCD
- 2 6 リング CCD
- 2 7 クリア部
- 2 8 スキム部
- 2 9 アンプ
- 3 1 センサ制御部
- 3 1 A AD変換部
- 3 2 座標演算部
- 3 3 通信制御部
- 7 1 周波数検波部
- 7 2 制御信号検出部

【書類名】 図面

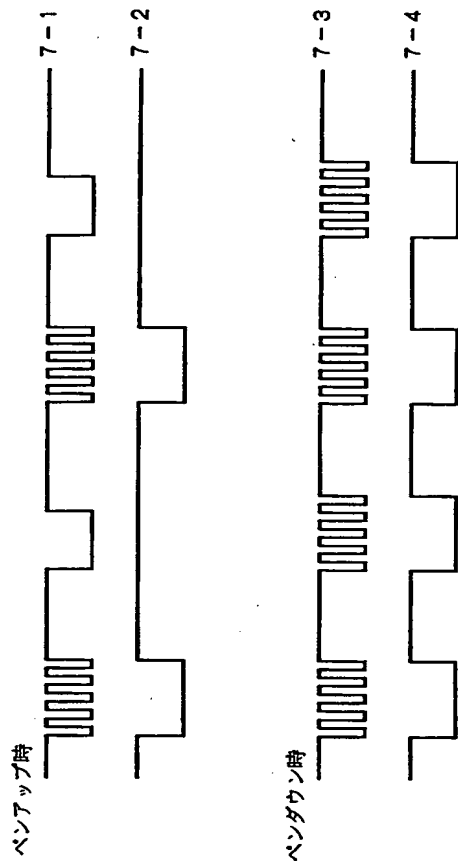
【図 1】



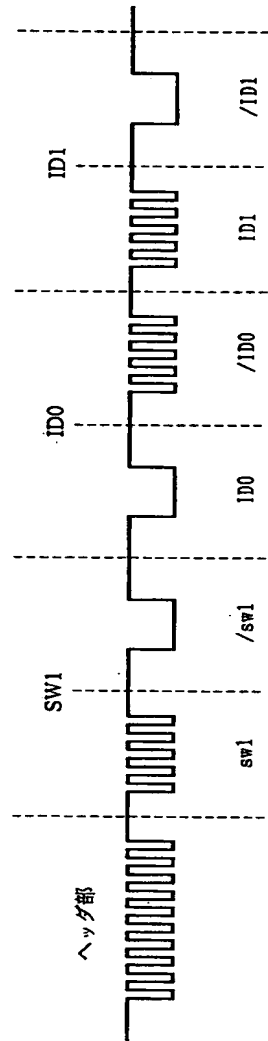
【図 2】



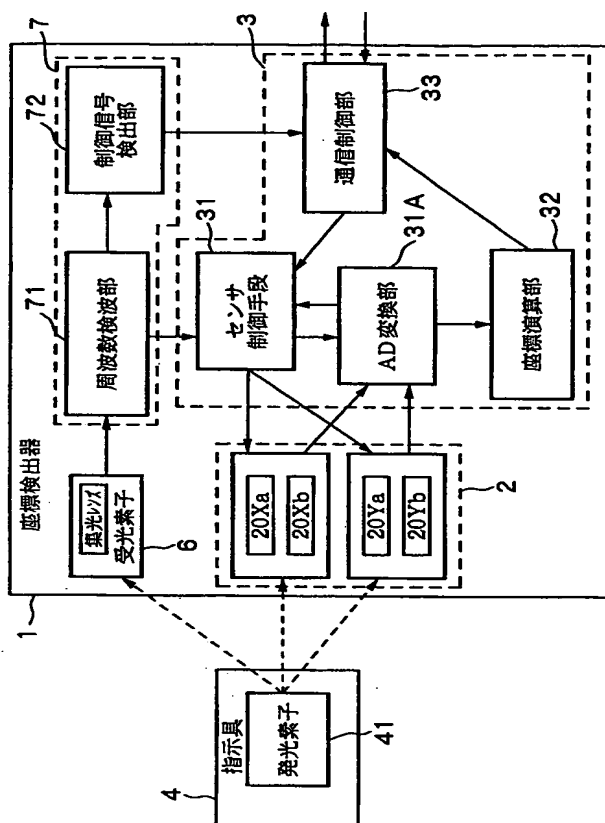
【図 3】



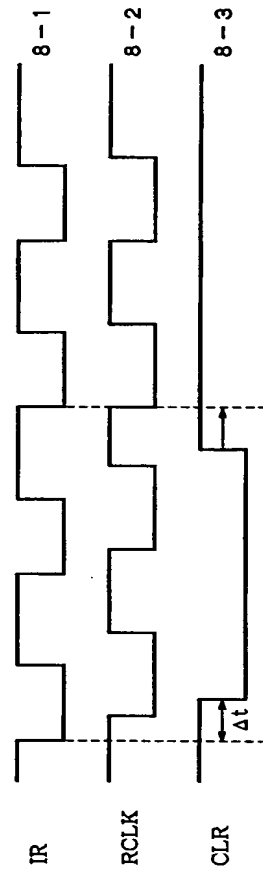
【図 4】



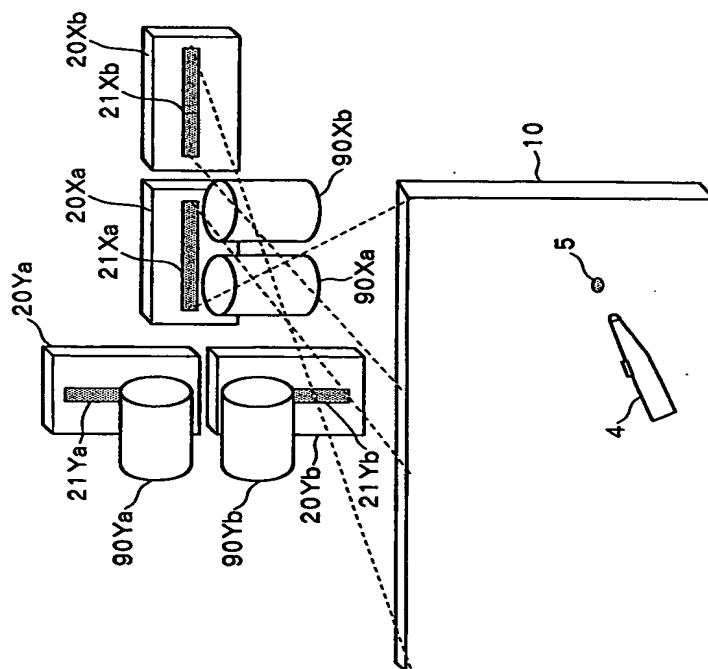
【図 5】



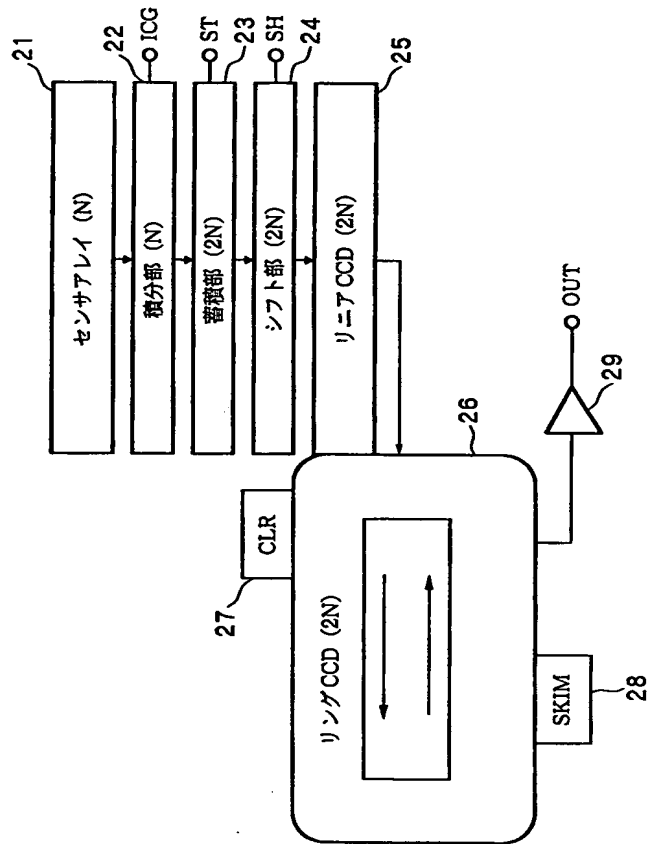
【図 6】



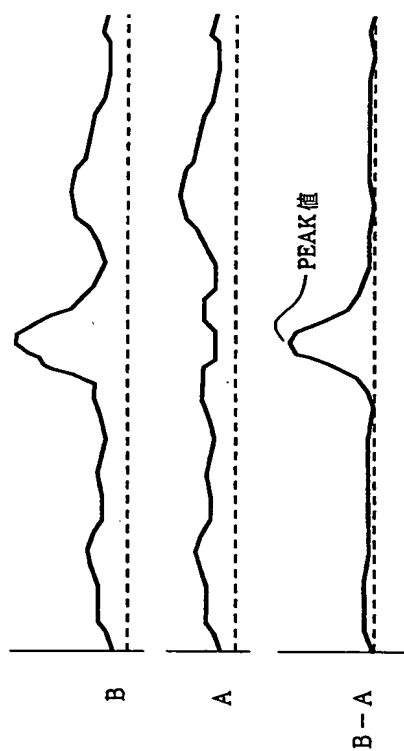
【図 7】



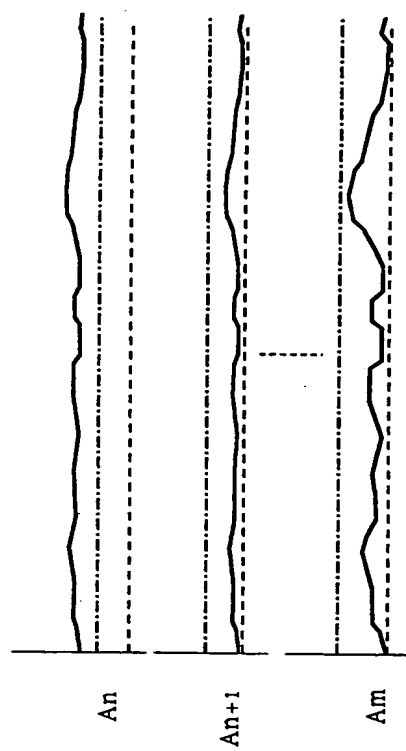
【図 8】



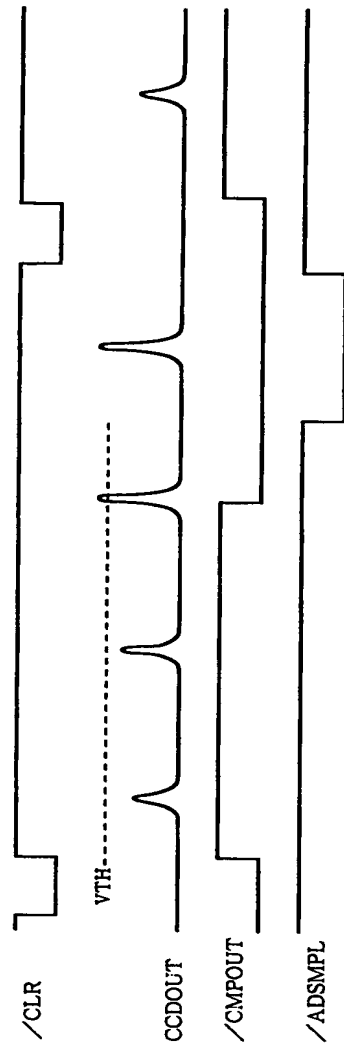
【図 9】



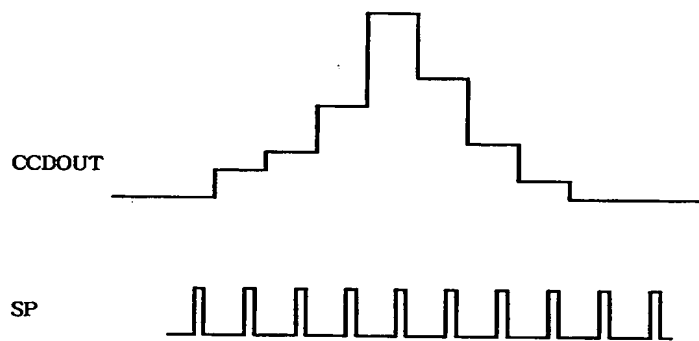
【図 1 0】



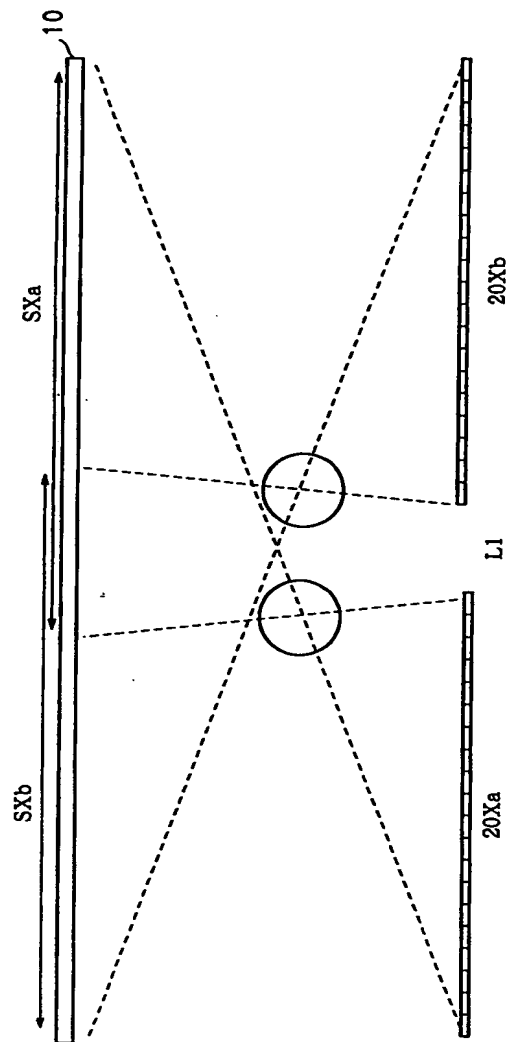
【図 1 1】



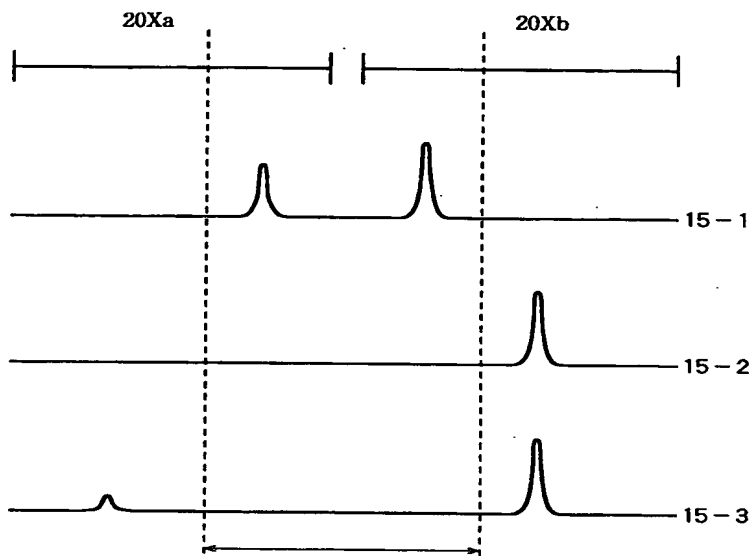
【図 1 2】



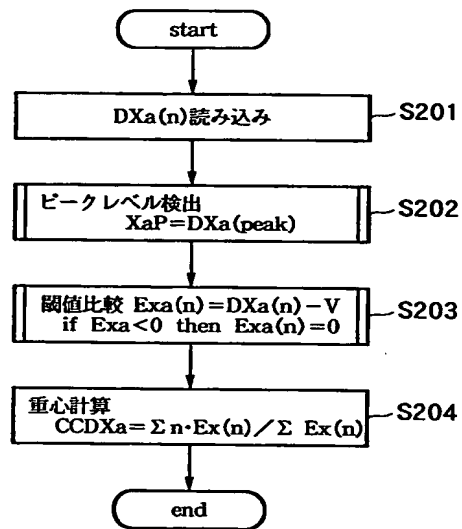
【図 1 3】



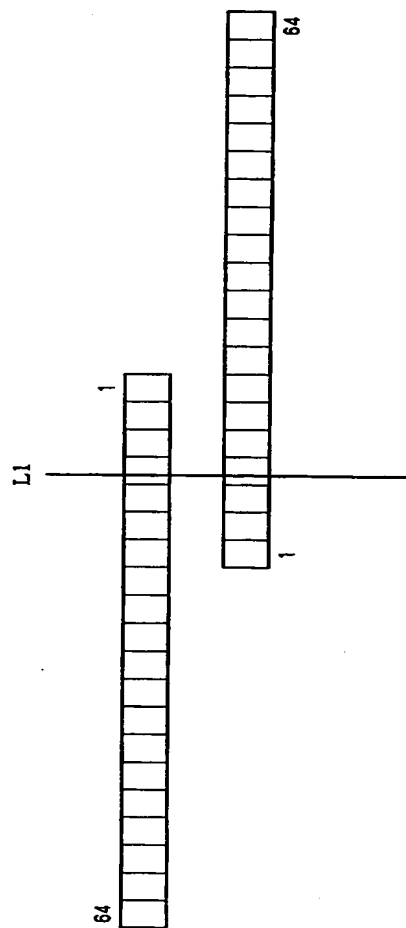
【図 1 4】



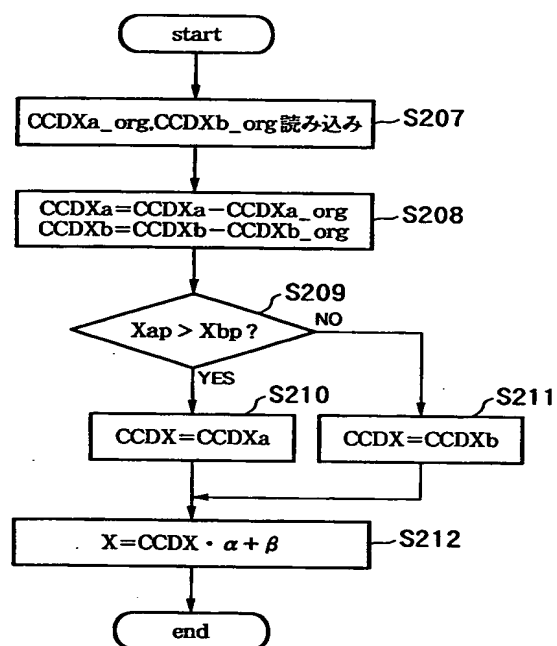
【図 1 5】



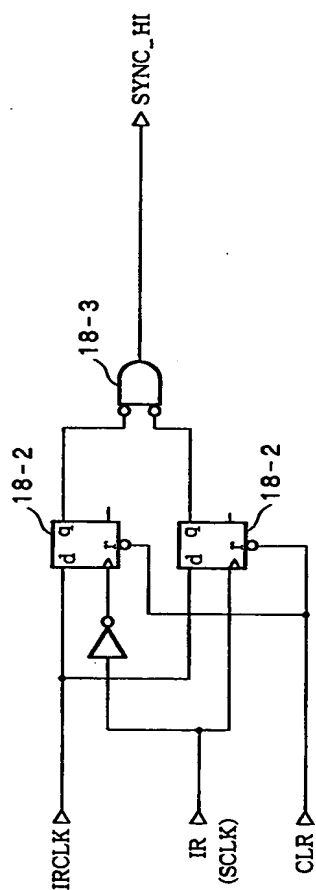
【図 1 6】



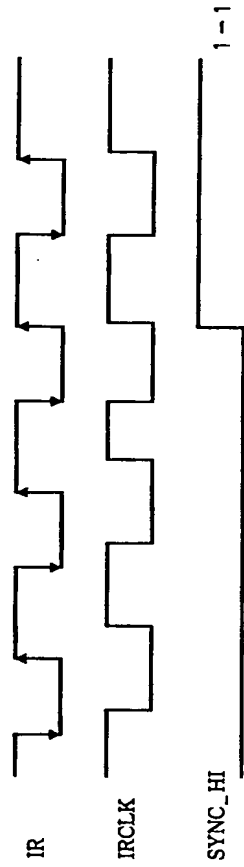
【図 1 7】



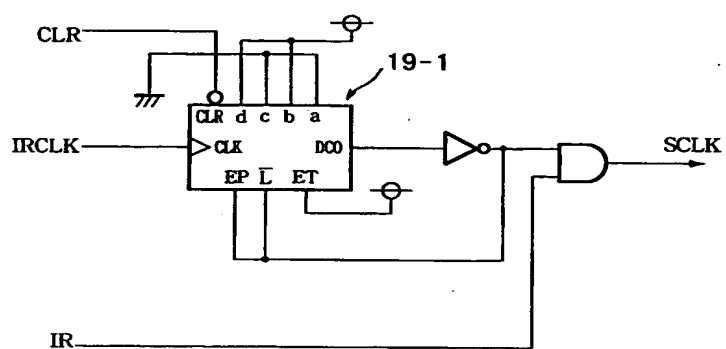
【図 1 8】



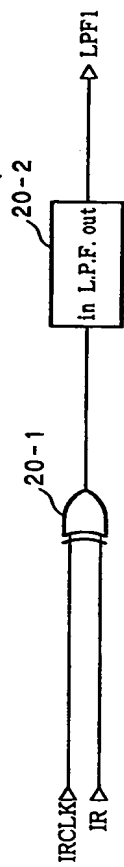
【図 1 9】



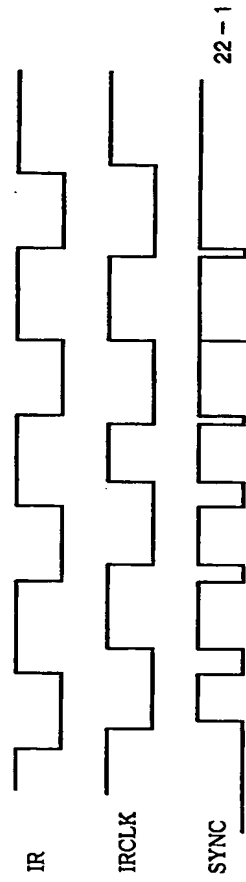
【図 2 0】



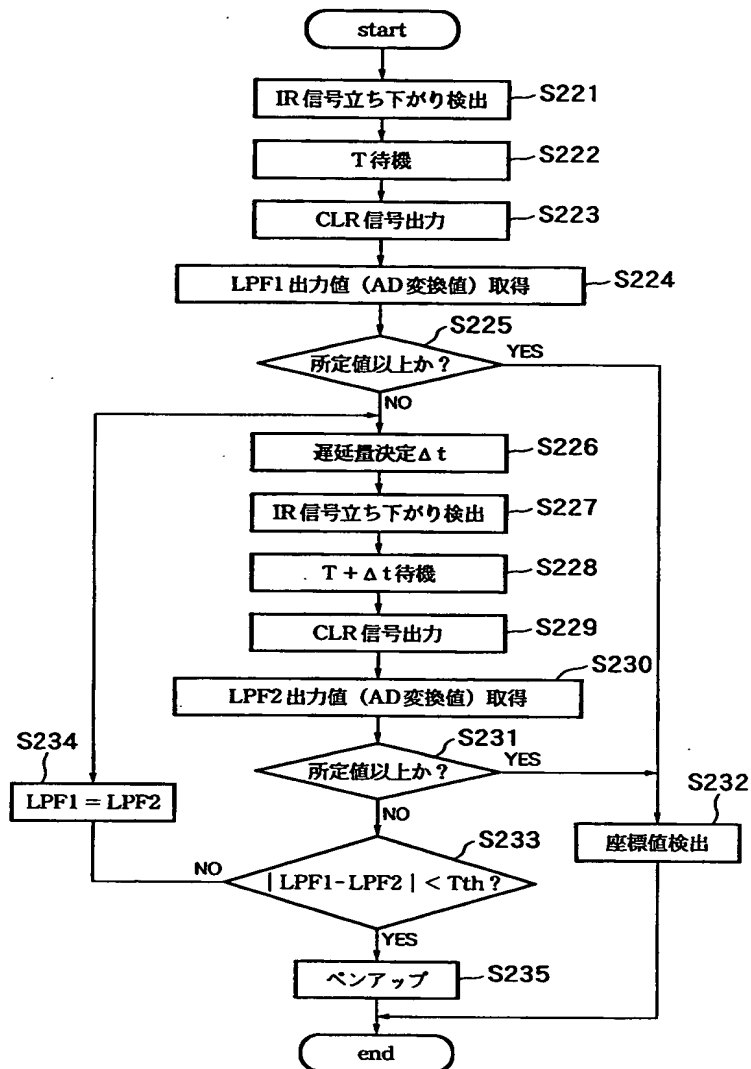
【図 2 1】



【図 2 2】



【図 2 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 精度良く座標を入力することができる座標入力装置及びその制御方法、コンピュータ可読メモリを提供する。

【解決手段】 指示具からの光を受光する受光素子 6 と、光スポットを検知する複数の 2 0 X a、2 0 X b、2 0 Y a、2 0 Y b を備える。次に、受光素子 6 から出力される第 1 信号と、リニアセンサ 2 0 X a、2 0 X b、2 0 Y a、2 0 Y b から出力される第 2 信号との同期をコントローラ 3 で判定する。そして、その判定結果に基づいて、光スポットに対応する座標値を座標演算部 3 2 で出力する。

【選択図】 図 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社